

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-99041

(43)公開日 平成8年(1996)4月16日

(51)Int.Cl.⁶
B 0 1 J 35/02
A 6 1 L 9/00
9/01
9/18
B 0 1 J 21/06

識別記号 J
J
E
M

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 8 FD (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-341563

(22)出願日 平成5年(1993)12月9日

(71)出願人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(72)発明者 加藤 一実

愛知県愛知郡東郷町和合ヶ丘2丁目15番地

—3

(72)発明者 塚田 博史

愛知県名古屋市名東区平和が丘1丁目70番

地 猪子石住宅4棟301号

(74)指定代理人 工業技術院名古屋工業技術研究所長

(54)【発明の名称】 酸化チタン多孔質薄膜光触媒及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 水処理や悪臭除去などを連続的に行うための環境浄化材料として、環境汚染物質の分解除去効果とその持続性に優れ、しかも経済性、安全性、耐水性、耐熱性、耐光性、耐候性、安定性などの面からも優れた特性を持つ、表面に孔径の揃った細孔を有する酸化チタン薄膜光触媒及びその製造方法を提供する。

【構成】 本発明の酸化チタン多孔質薄膜光触媒は、チタンのアルコキシドとアルコールアミン類などから調製されたチタニアゾルにポリエチレングリコールまたはポリエチレンオキサイドを添加し、基板にコーティングした後、室温から徐々に600℃から700℃の最終温度にまで加熱昇温して焼成して製造され、酸化チタン膜の結晶形がアナターゼであることを特徴としており、環境汚染物質を吸着し、光を照射されることによって迅速かつ効果的にしかも連続的に分解除去できる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に孔径の揃った細孔を有することを特徴とする酸化チタン多孔質薄膜光触媒。

【請求項2】 細孔の孔径が1nm～2μmであることを特徴とする請求項1記載の酸化チタン多孔質薄膜光触媒。

【請求項3】 酸化チタン多孔質薄膜の結晶形がアナターゼであることを特徴とする請求項1記載の酸化チタン多孔質薄膜光触媒。

【請求項4】 ポリエチレングリコールまたはポリエチレンオキサイドを添加したチタニアゾルを基板にコーティングした後、加熱焼成することを特徴とする酸化チタン多孔質薄膜光触媒の製造方法。

【請求項5】 ポリエチレングリコールまたはポリエチレンオキサイドとして分子量が1000以上のものを用いることを特徴とする請求項4記載の酸化チタン多孔質薄膜光触媒の製造方法。

【請求項6】 チタニアゾルに対するポリエチレングリコールまたはポリエチレンオキサイドの添加量がその溶解度以下であることを特徴とする請求項4記載の酸化チタン多孔質薄膜光触媒の製造方法。

【請求項7】 室温から徐々に600℃から700℃の最終温度にまで加熱昇温して焼成することを特徴とする請求項4記載の酸化チタン多孔質薄膜光触媒の製造方法。

【請求項8】 チタニアゾルがチタンのアルコキシドとアルコールアミン類またはグリコール類から調製されたものであることを特徴とする請求項4記載の酸化チタン多孔質薄膜光触媒の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、悪臭や空気中の有害物質除去あるいは廃水処理や浄水処理などの環境浄化材料として用いられる酸化チタン多孔質薄膜光触媒及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、居住空間や作業空間での悪臭や自動車の排気ガスなどの有害物質による汚染が深刻な問題となっている。また、生活排水や産業廃水などによる水質汚染、特に、現在行われている活性汚泥法などの水処理法では処理が難しい有機塩素系の溶剤やゴルフ場の農薬などによる水源の汚染なども広範囲に進んでおり、環境の汚染が重大な社会問題となっている。

【0003】 従来、悪臭防止法あるいは空気中の有害物質の除去法として、酸やアルカリなどの吸収液や、吸着剤、土壤などに吸収あるいは吸着させる方法がよく行われているが、この方法は廃液や使用済みの吸着剤や土壤の処理が問題で、二次公害を起こす恐れがある。また、芳香剤を使用して悪臭を隠ぺいする方法や、活性汚泥やオゾンで分解する方法もあるが、芳香剤の場合には芳香

剤自体の臭いによる汚染の問題があり、活性汚泥の場合には処理能力が低く、かつ汚泥臭の発散が避けられず、オゾンの場合には有毒でコストがかかるという欠点を持っている（例えば、西田耕之助、平凡社「大百科事典」1巻、p136（1984））。

【0004】 半導体に光を照射すると強い還元作用を持つ電子と強い酸化作用を持つ正孔が生成し、半導体に接触した分子種を酸化還元作用により分解する。半導体のこのような作用、すなわち光触媒作用を利用することに

10 よって、水中に溶解している有機溶剤や農薬、界面活性剤などの環境汚染物質や空気中の有害物質の分解除去を行うことができる。この方法は半導体と光を利用するだけであり、微生物を用いる生物処理などの方法に比べて、温度、pH、ガス雰囲気、毒性などの反応条件の制約が少なく、しかも生物処理法では処理しにくい有機ハロゲン化合物や有機リン化合物のようなものでも容易に分解・除去できるという長所を持っている。しかし、これまで行われてきた光触媒による有機物の分解除去の研究では、光触媒として半導体粉末が用いられていた（例えれば、A. L. Pruden and D. F. Ollis, Journal of Catalysis, Vol. 82, 404 (1983)、H. Hidaka, H. Jou, K. Nohara, J. Zhao, Chemosphere, Vol. 25, 1589 (1992)、久永輝明、原田賢二、田中啓一、工業用水、第379号、12 (1990)）。そのため、光触媒としての取扱いや使用が難しく、水処理の場合、光触媒粉末を回収するため、処理した水を濾過しなければならないが、光触媒が微粉末であるため目詰まりを起こしたりして、濾過が容易でなく、処理物と光触媒との分離や回収が困難で、連続的に水処理できないなどの問題があった。

20 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記の点に鑑み、悪臭や空気中の有害物質除去あるいは廃水処理や浄水処理などを連続的に行うことができ、環境浄化材料として環境汚染物質の分解除去効果とその持続性に優れ、しかも経済性、安全性、耐水性、耐熱性、耐光性、耐候性、安定性という面からも優れた特性を有する酸化チタン多孔質薄膜光触媒及びその製造方法の提供を目的とするものである。

【0006】

40 【課題を解決するための手段】 本発明者は上記の目的を達成するため、銳意研究を重ねた結果、ポリエチレングリコールまたはポリエチレンオキサイドを添加したチタニアゾルを基板にコーティングした後、加熱焼成することによって製造した酸化チタン薄膜が、表面に孔径の揃った細孔を有し、光の照射によって生成した電子と正孔の酸化還元作用により、悪臭や空気中の有害物質あるいは水中に溶解している有機溶剤や農薬などの環境を汚染している有機化合物を迅速に分解除去し、しかもメンテナンスフリーでその効果を持続できることを見い出し、50 本発明をなすに至った。

【0007】本発明に用いられるチタニアゾルは、超微粒子の酸化チタンを水に懸濁させたり、アルコールと四塩化チタンや金属チタンとの反応などによって得られるチタンのアルコキシドを加水分解したりすることによって調製される。その際、モノエタノールアミンやジエタノールアミン、トリエタノールアミン、N-メチルジエタノールアミン、N-エチルジエタノールアミン、N,N-ジメチルジアミノエタノール、ジイソプロパノールアミンなどのアルコールアミン類やジエチレングリコールなどのグリコール類を添加すると均一で透明なチタニアゾルが得られ、それを用いることによって高性能の酸化チタン多孔質薄膜光触媒を製造することができる。

【0008】本発明の酸化チタン多孔質薄膜光触媒は、こうして得られたチタニアゾルにポリエチレングリコールまたはポリエチレンオキサイドを添加し、ディップコーティング法やスピンドルコーティング法、塗布法、スプレー法などによって基板にコーティングした後、加熱焼成することによって得られる。この際、室温から徐々に加熱昇温して焼成することが望ましい。また、この時の昇温の最終温度、つまり焼成温度は600℃から700℃が好ましい。この操作によって、基板にコーティングされたチタニアゾルは、光触媒として高性能の、結晶形がアナターゼである酸化チタン薄膜に変わる。この時、直接、600℃から700℃の温度で焼成したり、焼成温度が600℃より低かったり、700℃より高かったりした場合には、光触媒として低活性なルチルや非晶質の混じった酸化チタン薄膜しか得られない。また、丈夫で高性能の酸化チタン薄膜を得るために、ポリエチレングリコールまたはポリエチレンオキサイドを添加したチタニアゾルを薄く均一に塗布あるいはスプレーあるいはスピンドルコーティングしたり、ディップコーティングで引き上げ速度を遅くして引き上げたりした後、それを加熱焼成することによって、酸化チタンの薄膜を作り、この作業を繰り返すことによって多層膜を作製することが望ましい。それにより、厚くて丈夫で光触媒作用の大きな透明で多孔質の酸化チタン膜を得ることができる。

【0009】本発明に用いられるチタニアゾルに添加するポリエチレングリコールまたはポリエチレンオキサイドは、分子量が1000以上のものが好ましく、その中でも特に、分子量が1000、1500、2000、3000、6000、8000、11000、13000、2万、10万、30万、200万、250万のもの等が好ましい。分子量が1000未満のものを用いた場合には、出来上がった酸化チタン多孔質薄膜が基板から剥離しやすくなり、きれいな膜ができない。

【0010】本発明に用いられるチタニアゾルに添加するポリエチレングリコールまたはポリエチレンオキサイドの量は、その溶解度以下であることが好ましい。溶解度以上に添加した場合には、孔径の揃った細孔にならず、また、きれいな膜ができない。

【0011】本発明の酸化チタン多孔質薄膜光触媒の表面の細孔径の大きさや細孔分布の密度は、ポリエチレングリコールまたはポリエチレンオキサイドの添加量や分子量を変えることによって制御することができる。添加量を少なくしたり、分子量の小さいものを使用した場合には小さな細孔が揃った酸化チタン多孔質薄膜光触媒が、添加量を多くしたり、分子量の大きなものを使用した場合には大きな細孔が揃った酸化チタン多孔質薄膜光触媒が得られる。そして、添加量が少ない場合には細孔の分布の密度のまばらな酸化チタン多孔質薄膜光触媒が、添加量が多い場合には細孔の分布が密な多孔質薄膜光触媒が得られる。また、分子量分布の広いポリエチレングリコールまたはポリエチレンオキサイドを添加した場合には、色々な孔径の細孔を持った多孔質薄膜光触媒が得られる。さらに、薄膜を積層することにより、特異な三次元構造を持った酸化チタン多孔質薄膜光触媒を得ることができる。

【0012】本発明の酸化チタン多孔質薄膜光触媒を製造する際に使用される基板はガラスやセラミックス、コンクリート、金属など、600℃から700℃の温度での焼成に耐えられるものであれば、どの様な材質であっても良い。また、その形状も板状、円筒状、角柱状、円錐状、球状、瓢箪型、ラグビーボール型など、どのような形であっても良い。また、基板が閉じた形であっても、蓋があってもなくてもよく、円管状や角管状、ファイバー状、さらにはマイクロバルーンのような中空の球状であっても良い。

【0013】本発明の酸化チタン多孔質薄膜光触媒の性能をさらに上げるため、その表面に白金やロジウム、ルテニウム、パラジウム、銀、銅、鉄、亜鉛などの金属皮膜を被覆しても良い。これらの金属皮膜を表面に被覆する方法としては、光電着法やCVD法、スパッタリングや真空蒸着などのPVD法などが挙げられる。この場合、金属皮膜の厚さを厚くし過ぎるとコストもかかり、酸化チタン薄膜に光が到達し難くなるので、金属皮膜の厚さはできるだけ薄い方が好ましい。

【0014】こうして得られた本発明による酸化チタン多孔質薄膜光触媒は多孔質であるため、悪臭やNO_x、SO_xなどの空気中の有害物質あるいは水中に溶解している有機溶剤や農薬などの環境を汚染している有機化合物を吸着し、太陽光や蛍光灯、白熱灯、ブラックライト、UVランプ、水銀灯、キセノンランプ、ハロゲンランプ、メタルハライドランプなどからの人工光の照射によって酸化チタン薄膜に生成した電子と正孔の酸化還元作用によって迅速に、かつ連続的に分解除去することができる。しかも、光を照射するだけで、低コスト・省エネルギー的でかつメンテナンスフリーで使用できる。そして、その酸化チタン膜の上に白金あるいはロジウム、ルテニウム、パラジウム、銀、銅、鉄、亜鉛の金属皮膜を被覆した場合には、その触媒作用により有機化合物の

5
分解除去効果が一層増大する。この場合、酸化チタン薄膜光触媒が多孔質であるため、金属がうまく分散して光触媒を被覆するので、金属の触媒作用を特に効果的に引き出すことができる。

【0015】

【実施例】本発明の実施例の内で特に代表的なものを以下に示す。

【0016】実施例1

チタンテトライソプロポキシド45gを400mlの無水エタノールで希釈し、攪拌しながら、トリエタノールアミン15gと水4gを添加し、さらに分子量1500のポリエチレングリコール4gを添加して透明なゾル液を調製し、ディップコーティング法により7cm角で厚さ1mmの石英ガラス管の表面に酸化チタン膜をコーティングした。すなわち、このゾル液に石英ガラス板を浸漬して引き上げ、乾燥した後、室温から徐々に640℃の温度にまで加熱昇温して焼成した。これを12回繰り返して石英ガラス板の表面に0.5μmの酸化チタン膜を作った。得られた酸化チタン膜の結晶構造をX線回折によって調べた結果、アナーゼ100%であった。また、その表面を電子顕微鏡で観察したところ、約20nmの大きさの細孔で覆われていた。この酸化チタン多孔質薄膜光触媒を用いて、悪臭物質の分解除去を行った。まず、内部に市販の100Wのブラックライトをセットした内容積301の密閉容器の中に、得られた酸化チタン多孔質薄膜光触媒をブラックライトに向けて置き、悪臭物質としてトリメチルアミン80ppmを注射器で導入した後、ブラックライトを点灯した。1時間後、密閉容器の中の空気中に含まれるトリメチルアミンの濃度をガスクロマトグラフを用いて分析した結果、5ppmに減少していた。酸化チタン薄膜光触媒を用いなかった場合には、トリメチルアミンの濃度が73ppmにしか減少しなかった。

【0017】実施例2

チタンテトライソプロポキシド60gを500mlの無水エタノールで希釈し、攪拌しながら、ジエタノールアミン20gと水5gを添加し、さらに分子量1000のポリエチレングリコール5gを添加して透明なゾル液を調製し、ディップコーティング法により8cm角で厚さ1mmの石英ガラス板の表面に酸化チタン膜をコーティングした。すなわち、このゾル液に石英ガラス板を浸漬して引き上げ、乾燥した後、室温から徐々に680℃の温度にまで加熱昇温して焼成した。これを9回繰り返して石英ガラス板の表面に0.4μmの酸化チタン膜を作った。得られた酸化チタン膜の結晶構造をX線回折によって調べた結果、アナーゼ100%であった。また、その表面を電子顕微鏡で観察したところ、約10nmの大きさの細孔で覆われていた。この酸化チタン多孔質薄膜光触媒を用いて、NOxの分解除去を行った。まず、内部に市販の100Wの白熱灯をセットした内容積40

1の密閉容器の中に、得られた酸化チタン多孔質薄膜光触媒を白熱灯に向けて置き、200ppmのNOxを注射器で導入した後、白熱灯を点灯した。2時間後、密閉容器内の空気中に含まれるNOxの濃度をガスクロマトグラフを用いて分析した結果、10ppmに減少していた。酸化チタン多孔質薄膜光触媒を用いなかった場合には、NOxの濃度が187ppmにしか減少しなかった。

【0018】実施例3

10 チタンテトライソプロポキシド30gを200mlのイソプロパノールで希釈し、攪拌しながら、ジイソプロパノールアミン10gと水2gを添加し、さらに分子量2万のポリエチレングリコール0.4gを添加して透明なゾル液を調製し、ディップコーティング法により直径8mm、長さ60mm、厚さ1mmの石英ガラス管の表面に酸化チタン膜をコーティングした。すなわち、このゾル液に石英ガラス板を浸漬して引き上げ、乾燥した後、室温から徐々に630℃にまで加熱昇温して焼成した。これを7回繰り返して石英ガラス板の表面に0.3μmの酸化チタン膜を作った。得られた酸化チタン膜の結晶構造をX線回折によって調べた結果、アナーゼ100%であった。また、その表面を電子顕微鏡で観察したところ、約350nmの大きさの細孔で覆われていた。この酸化チタン多孔質薄膜光触媒を用いて、現在、ハイテク産業やクリーニング業で溶剤や洗浄剤として広く使用され、地下水や土壌を汚染して問題となっているテトラクロロエチレンの分解を行った。100ppmの濃度のテトラクロロエチレンの水溶液18mlを硬質ガラス製試験管に入れ、その中に得られた酸化チタン多孔質薄膜光触媒を浸し、酸素をバーリングした後、300Wのキセノンランプの光を45分間照射した。得られた反応液に含まれるテトラクロロエチレンの量をガスクロマトグラフを用いて分析した結果、テトラクロロエチレンの量は96%減少していた。酸化チタン多孔質薄膜光触媒を用いなかった場合には、反応液に含まれるテトラクロロエチレンの量はほとんど減少しなかった。

20 【0019】実施例4

チタンテトラエトキシド25gを200mlをメタノールで希釈し、攪拌しながら、N-メチルジエタノールアミン8gと水2gを添加し、さらに分子量10万のポリエチレンオキサイド0.1gを添加して透明なゾル液を調製し、ディップコーティング法により直径10mm、長さ60mm、厚さ1mmの石英ガラス管の表面に酸化チタン膜をコーティングした。すなわち、このゾル液に石英ガラス管を浸漬して引き上げ、乾燥した後、室温から徐々に670℃の温度にまで加熱昇温して焼成した。これを13回繰り返して石英ガラス板の表面に0.5μmの酸化チタン膜を作った。得られた酸化チタン膜の結晶構造をX線回折によって調べた結果、アナーゼ100%であった。また、その表面を電子顕微鏡で観察した

30

40

50

ところ、約600nmの大きさの細孔で覆われていた。この酸化チタン多孔質薄膜光触媒を用いて、ハイテク産業やクリーニング業で溶剤や洗浄剤として広く使用され、地下水や土壤を汚染して問題となっているトリクロロエチレンの分解を行った。500ppmの濃度のトリクロロエチレンの水溶液18mlを石英ガラス製試験管に入れ、その中に得られた酸化チタン多孔質薄膜光触媒を浸し、酸素をバーリングした後、500Wの高圧水銀ランプの光を15分間照射した。得られた反応液に含まれるトリクロロエチレンの量をガスクロマトグラフを用いて分析した結果、トリクロロエチレンの量は99%減少していた。酸化チタン多孔質薄膜光触媒を用いなかった場合には、反応液に含まれるトリクロロエチレンの量はほとんど減少しなかった。

【0020】実施例5

チタンテトライソプロポキシド14gを100mlの無水エタノールで希釈し、攪拌しながら、N-エチルジエタノールアミン5gと水1gを添加し、さらに分子量2000のポリエチレングリコール1gを添加して透明なゾル液を調製し、ディップコーティング法により縦7cm、横2cm、厚さ1mmの石英ガラス板の表面に酸化チタン膜をコーティングした。すなわち、このゾル液に石英ガラス板を浸漬して引き上げ、乾燥した後、室温から徐々に650℃の温度にまで加熱昇温して焼成した。これを10回繰り返して石英ガラス板の表面に0.4μmの酸化チタン膜を作った。得られた酸化チタン膜の結晶構造をX線回折によって調べた結果、アナーゼ100%であった。また、その表面を電子顕微鏡で観察したところ、約50nmの大きさの細孔で覆われていた。この酸化チタン多孔質薄膜光触媒を用いて、酢酸の分解を行った。120ppmの濃度の酢酸の水溶液1mlを幅20mm、長さ30mm、厚さ3mmの石英セルに入れ、その中に得られた酸化チタン薄膜光触媒を浸し、酸素をバーリングした後、100Wの水銀ランプの光を30分間照射した。得られた反応液に含まれる酢酸の量をガスクロマトグラフを用いて分析した結果、酢酸の量は85%減少していた。酸化チタン多孔質薄膜光触媒を用いなかった場合には、反応液に含まれる酢酸の量はほとんど減少しなかった。

【0021】実施例6

チタンテトラブトキシド20gを150mlのt-ブチルアルコールで希釈し、攪拌しながら、トリエタノールアミン7gと水1.5gを添加し、さらに分子量200万のポリエチレンオキサイド0.1gを添加して透明なゾル液を調製し、ディップコーティング法により20mm角で厚さ1mmの石英ガラス板の表面に酸化チタン膜をコーティングした。すなわち、このゾル液に石英ガラス板を浸漬して引き上げ、乾燥した後、室温から徐々に690℃の温度にまで加熱昇温して焼成した。これを20回繰り返して石英ガラス板の表面に0.8μmの酸化

チタン膜を作った。得られた酸化チタン膜の結晶構造をX線回折によって調べた結果、アナーゼ100%であった。また、その表面を電子顕微鏡で観察したところ、約1200nmの大きさの細孔で覆われていた。この酸化チタン膜を2g/1の塩化白金酸カリウムのエタノール水溶液に漬け、マグネチックスターラーで攪拌しながら、100Wの水銀ランプの光を1時間照射し、光電着法で酸化チタン膜の表面に白金をコートした。得られた酸化チタン多孔質薄膜光触媒を用いて、有機リン系の農薬である4-ニトロフェニルエチルフェニルホスフィナートの分解を行った。1000ppmの濃度の4-ニトロフェニルエチルフェニルホスフィナートの水溶液200mlを300mlの石英ビーカーに入れ、その中に得られた酸化チタン薄膜光触媒を浸し、酸素をバーリングした後、200Wの水銀ランプの光を20分間照射した。得られた反応液に含まれる4-ニトロフェニルエチルフェニルホスフィナートの量をガスクロマトグラフを用いて分析した結果、元の量の5%に減少していた。酸化チタン多孔質薄膜光触媒を用いなかった場合には、反応液に含まれる4-ニトロフェニルエチルフェニルホスフィナートの量はほとんど減少しなかった。

【0022】

【発明の効果】本発明は以上説明したように、空気中の悪臭物質や水中に溶解している有機化合物などの環境汚染物質の分解除去能力や菌やカビの繁殖防止効果とその持続性に優れ、しかも経済性、安全性、耐水性、耐熱性、耐光性、耐候性、安定性という面からも優れた特性を有する酸化チタン多孔質薄膜光触媒及びその製造方法の提供を目的としたものである。本発明に用いられる酸化チタンは塗料や化粧品、歯磨き粉などにも使われておらず、耐候性や耐久性に優れ、無毒かつ安全など、数多くの利点を持っている。本発明による酸化チタン多孔質薄膜光触媒は、電灯あるいは太陽光などの外部からの光を受けて酸化チタン膜に生成した電子と正孔の酸化還元作用により、悪臭やNO_x、SO_xなどの空気中の有害物質あるいは水中に溶解している有機溶剤や農薬などの環境を汚染している有機化合物を分解するが、酸化チタン膜が多孔質であるため、環境汚染物質の濃度が薄い場合でも吸着することにより、迅速に、かつ効果的に分解除去することができる。しかも、従来のオゾン処理などの方法に比べ、オゾンのような有毒な物質を使用せず、光を照射するだけでよく、電灯の光や自然光でもよいため、低コスト・省エネルギー的、かつ安全に、メンテナンスフリーで長期間使用できる。そして、その酸化チタン薄膜に白金あるいはロジウム、ルテニウム、パラジウム、銀、銅、鉄、亜鉛などを被覆すれば、その触媒作用により分解除去効果がさらに増大し、メンテナンスフリーでその効果が持続する。

【0023】さらに、本発明による酸化チタン多孔質薄膜光触媒は、自動車の車内や居間や台所、トイレなどの

脱臭、廃水処理、プールや貯水の浄化だけでなく、菌やカビの繁殖防止を効果的に行うことができるなど、幅広い用途に適用できる。そして、酸化チタン膜の上に白金やロジウム、ルテニウム、パラジウム、銀、銅、鉄、亜*

* 鉛などの金属皮膜を被覆した場合には、その触媒作用により金属皮膜が抗菌抗カビ作用を持っているため、膜上の雑菌及びカビの繁殖を効果的に防止することができる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

C 0 2 F 1/30

1/72

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

1 0 1

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08099041 A**

(43) Date of publication of application: **16.04.96**

(51) Int. Cl

B01J 35/02
A61L 9/00
A61L 9/01
A61L 9/18
B01J 21/06
C02F 1/30
C02F 1/72

(21) Application number: **05341563**

(22) Date of filing: **09.12.93**

(71) Applicant:

**AGENCY OF IND SCIENCE &
TECHNOL**

(72) Inventor:

**KATO KAZUMI
TOUGEDA HIROSHI**

**(54) PHOTOCATALYST OF TITANIUM OXIDE
POROUS THIN FILM AND PREPARATION OF
THE SAME**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a photocatalyst of a titanium oxide porous thin film having pores of a uniform diameter in the surface which has a good effect of decomposition-removal of environmental pollutants and its durability as an environment purifying material to conduct continuously water treatment and offensive odor removal and good characteristics in terms of cost efficiency, safety, water resistance, heat resistance, light resistance, weather resistance, stability, etc., and a method for preparing the catalyst.

CONSTITUTION: A photocatalyst of a titanium oxide porous thin film is made by a process in which a titania sol prepared from a titanium alkoxide, alcoholamines, etc., is mixed with polyethylene glycol or polyethylene oxide, and the mixture, after being applied on a substrate, is burned by heating gradually from room temperature up to the

final temperature of 600-700°C. The crystal form of the titanium oxide film is an anatase type. The film can adsorb environmental pollutants, which can be decomposed and removed promptly, effectively, and continuously by being irradiated with light.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO